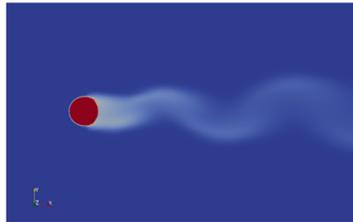


Bachelorarbeit

Zur Bewertung von Bildverarbeitungsschritten zur Bestimmung von Gasgeschwindigkeiten mittels CFD-Simulationen turbulenter Gasströmungen

Thibahan Sachchithananthan



Im Rahmen des Forschungsprojektes „Quantifizierung klimarelevanter Gasleckagen bei Biogasanlagen“ soll der aus Leckagen austretende Massestrom von Methan mittels verschiedener Sensoren fernmesstechnisch abgeschätzt werden. Unter anderem soll das Geschwindigkeitsfeld einer Gaswolke aus den Differenzbildern einer Gaskamera geschätzt werden. Bisherige Arbeiten zur Bestimmung von Gasgeschwindigkeiten verwenden meist die Infrarot-Rohbilder. In dieser Arbeit werden Differenzbilder verwendet, um den Kontrast zu erhöhen und so die Bewegung des Gases hervorzuheben. Allerdings ergeben sich Kontrastunterschiede in den Differenzbildern nicht nur durch die Gasbewegung, sondern auch durch die Änderung Konzentrationsverteilung des Gases.

Um zu prüfen, ob eine Bestimmung der Gasgeschwindigkeit in turbulenten Strömungen aus Differenzbildern möglich ist und wie groß der Einfluss der Form- und Größenänderung der Gasstrukturen auf die Geschwindigkeitsbestimmung ist, sollen Simulationen durchgeführt werden. Mittels der Software Ansys soll das Strömungsszenario eines vorhandenen Laboraufbaus simuliert werden. Anschließend sollen aus den Simulationen künstliche Bildserien erstellt werden, die 2D-Projektionen der simulierten 3D-Strömung darstellen und entsprechend dem Messprinzip der Gaskamera proportional zur Gaskonzentration sind. Die Bildserien sollen mit den vorhandenen Bildverarbeitungsschritten mit verschiedenen Parametrierungen ausgewertet, mit den Referenzwerten der Simulation sowie ergänzend mit den realen Bildserien vom Laboraufbau verglichen und die Abweichungen bewertet werden. Mögliche Ursachen für die Abweichungen sollen untersucht werden.

Dazu sollen in dieser Arbeit die folgenden Teilaspekte bearbeitet werden:

- Erstellung von CFD-Simulationen der Rohrströmung eines Gasgemisches aus Methan und Luft in einem vorhandenen Laboraufbau
- Erstellung von Bildserien aus den Daten der Simulation unter Beachtung des Messprinzips sowie des Field of View (FOV) der Gaskamera
- Bestimmung der Gasgeschwindigkeit mittels vorhandener Bildverarbeitung mit verschiedenen Parametrierungen und Vergleich der Ergebnisse mit den Referenzwerten aus der Simulation sowie ergänzend mit den realen Bildserien des Laboraufbaus
- Bewertung der Abweichungen zwischen Referenzwerten der Simulation und den Auswertungen der Bildverarbeitung sowie Diskussion möglicher Ursachen
- Dokumentation der Ergebnisse und Kolloquiumsvortrag

Betreuer: Dipl.-Ing. S. Dierks, Dr.-Ing. W. Baetz, Prof. Dr.-Ing. A. Kroll
Beginn: 11.10.2017
Geplantes Ende: 11.04.2018

Literaturhinweise:

- B. Jähne, *Digitale Bildverarbeitung*, 6. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2005.
- P. A. Davidson, *Turbulence*, 2. Auflage, Oxford University Press, 2015.
- L. Davidson, *Fluid mechanics, turbulent flow and turbulence modeling*, Chalmers University of Technology, Göteborg, Schweden, 2017
- Wildes, R. P.; Amabile, M. J.; Lanzillotto, A. M.; Leu, T. S., *Recovering Estimates of Fluid Flows From Image Sequence Data*, in Computer Vision and Image Understanding, Band 80, Nr. 2, S. 246-266, 2000.
- simFlow, *Customer Portal*, 2017, Stand 18.09.2017. [Online]. Verfügbar: <http://www.ansys.com/de-DE/Support/customer-portal>